

**PEMANFAATAN KANGKUNG AIR (*Ipomea aquatica* Forsk.) UNTUK
MENURUNKAN KONSENTRASI NITRIT, NITRAT DAN AMONIA PADA
LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh gelar Sarjana Sains



Oleh:

Iqbal Winara

M0411029

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi

PEMANFAATAN KANGKUNG AIR (*Ipomea aquatica* Forsk.) UNTUK
MENURUNKAN KONSENTRASI NITRIT, NITRAT DAN AMONIA
PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU

Oleh:

Iqbal Winara

M0411029

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal... 30 AUG 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Surakarta, 18 Oktober 2016

Penguji I

Dr. Wiryanto, M.Si.

NIP. 19530801 198203 1 005

Penguji II

Dr. Attini Pangastuti, M. Si.

NIP. 19750531 200003 2 001

Penguji III/Pembimbing I

Dr. Prabang Setyono, M. Si.

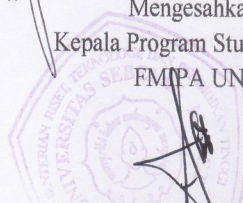
NIP. 19720524 199903 1 002

Penguji IV/Pembimbing II

Ari Pitoyo, S. Si., M. Si.

NIP. 19780129 200501 1 001

Mengesahkan,
Kepala Program Studi Biologi
FMIPA UNS



Dr. Ratna Setyaningsih, M.Si.

NIP. 19660714 199903 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari dapat ditemukan adanya unsur penjiplakan maka gelar kesarjanaan yang telah diperoleh dapat ditinjau dan/atau dicabut.

Surakarta, 30 Agustus 2016

Iqbal Winara
NIM. M0410029

PEMANFAATAN KANGKUNG AIR (*Ipomea aquatica* Forsk.) UNTUK MENURUNKAN KONSENTRASI NITRIT, NITRAT DAN AMONIA PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU

Iqbal Winara

Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sebelas Maret

ABSTRAK

Limbah cair hasil industri tahu telah diketahui memiliki kandungan zat organik seperti protein, lemak, karbohidrat serta terdapat pula nitrogen, padatan tersuspensi dan zat padat terlarut. Dalam keadaan di atas batas, senyawa-senyawa tersebut dapat menyebabkan pencemaran pada badan air. Salah satu senyawa dalam limbah tersebut adalah nitrogen (N). Nitrogen di dalam limbah cair industri tahu terdapat dalam bentuk nitrat (NO_3^-), nitrit (NO_2^-), dan amonia (NH_3). Salah satu tumbuhan yang memiliki potensi dalam mendegradasi senyawa tersebut adalah kangkung air (*Ipomea aquatica* Forsk). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biomassa paling efisien dalam menurunkan konsentrasi nitrat, nitrit dan amonia serta mengetahui seberapa besar penurunan konsentrasinya.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu biomassa *I. aquatica* dengan 6 taraf perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Variasi biomassa yang digunakan adalah 110, 130, 150, 170, dan 190 gram, serta 0 gr sebagai kontrol. *Ipomea aquatica* ditanam dalam bak pengujian selama 15 hari dengan dilakukan pengambilan data setiap 3 hari sekali. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah konsentrasi nitrit, nitrat, dan amonia, serta berat biomassa dari kangkung air. Analisis data menggunakan Analisis Varian (ANOVA). Jika perlakuan memberikan pengaruh yang signifikan atau beda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Ranges Test* (DMRT) taraf uji 5% untuk mengetahui letak perbedaan pengaruh antar perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan *I. aquatica* dapat menurunkan konsentrasi amonia, nitrit dan nitrat di dalam limbah cair industri tahu. Biomassa *I. aquatica* 190 gr merupakan biomassa terbaik dalam menurunkan konsentrasi amonia dan nitrat, sedangkan penurunan nitrit tidak dipengaruhi oleh penambahan biomassa tetapi lebih dipengaruhi oleh proses nitrifikasi. Pada penelitian berat biomassa, biomassa *I. aquatica* mengalami penurunan biomassa selama masa perlakuan, ditandai dengan gejala kelayuan dan tanggalnya bagian – bagian tubuh tumbuhan *I. aquatica*.

Kata kunci: *Ipomea aquatica* Forsk., Limbah Cair Industri Tahu, Nitrat, Nitrit, Amonia, Penurunan Konsentrasi

THE OPTIMALIZATION OF WATER SPINACH (*Ipomea aquatica* Forsk.) TO LOWER NITRITE, NITRATE AND AMMONIA CONCENTRATION IN TOFU INDUSTRY WASTEWATER

Iqbal Winara

Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Science
Eleven March University, Surakarta

ABSTRACT

Wastewater from tofu industry has been known to have organic substances as such proteins, fat, carbohydrates and also nitrogen, suspended solids and dissolved solids. In above limit conditions, that compounds can made pollution in water. Nitrogen into tofu wastewater can found in the form of nitrite (NO_2), nitrate (NO_3), and ammonia (NH_3). One of the plants whose have the ability to reduce or decreased this contamination is water spinach (*Ipomea aquatica* Forsk.). This research aims to find out the most efficient biomass from waterspinach in reducing the concentration of nitrite, nitrate and ammonia and also to know how far the concentration decreased.

This research used *Completely Randomized Design* (CRD) : biomass of *I. aquatica* with 6 variation treatment and three replications per treatment. The variation of biomass is 110 gr, 130 gr, 150 gr, 170 gr, 190 gr and 0 gr as control. *Ipomea aquatica* planted in bucket testing for fifteen days with data collecting every 3 days. Measured parameter is the concentration of nitrite, nitrate and ammonia, also the change of biomass from *I. aquatica*. Analysis of data changes is using *Analysis of Variance* (ANOVA). If the result showed significant difference among the treatments ($p < 0,05$) and continued with *Duncan's Multiple Ranges Test* (DMRT) test level 5% to determine the effect of difference between treatments.

The results from this research show that *I. aquatica* can reduce the concentration of nitrite, nitrate and ammonia in the tofu wastewater. *I. aquatica* with biomass 190 gr is the best treatments to reduce the concentration of ammonia and nitrate, while the reduction of nitrite not affected by biomass of *I. aquatica*, but but by the nitrification process. The testing of biomass shows that *I. aquatica* biomass decreased since the third days and continued decreased until the last days of observation, with marked by symptoms of great setback due the loss of leaves, root and other parts from *I. aquatica* body.

Keywords: *Ipomea aquatica* Forsk., Tofu Industry Wastewater, Nitrate, Nitrite, Ammonia, Concentration Reduce

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya sederhana ini teruntuk :

Bapak Faisal Armawi dan Ibu Dina Marna tercinta yang telah menjadi orang tua terbaik dan guru bagiku di dunia ini

Kakak Dita dan Adik Hafiz, saudara tersayang yang selalu mendoakan dimanapun dan kapanpun

Raga, Raja, Harun, Justina, Elza dan semua teman-temanku Biosukasuka 2011 yang telah berjuang bersama-sama dalam menempuh dan menyelesaikan masa kuliah

Bagus, Rima, Emen, Sakir dan semua teman-teman yang telah menemani masa kuliah selama ini

Kakak-kakak dan adik-adik tingkat di Jurusan Biologi

Serta orang-orang yang tidak dapat disebutkan namanya, yang telah banyak membantu dan meramaikan masa perkuliahan

Almamater tercinta

MOTTO

*Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya
sesudah kesulitan itu ada kemudahan.*

(Al Insyiroh: 5-6)

*Bukan anda tidak bisa, tapi anda kurang berusaha untuk bisa. Karenanya
berusahalah sekeras mungkin untuk bisa.*

(Tyas Pranoto)

Doa adalah kekuatan terbesar dalam hidup.

(Anonim)

*Singa Ditakuti Karena DIAM Sedangkan Anjing Dijadikan Mainan Karena Ia
Menggonggong*

(Imam Syafi'i)

Just Do 'it, Just Do What You Want

(Shia Labeouf)

Berusaha Sebaik Mungkin, Sisanya Biarkan Allah SWT Yang Mengatur

(Iqbal Winara)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pemanfaatan Kangkung Air (*Ipomea aquatica* Forsk.) Untuk Menurunkan Konsentrasi Nitrit, Nitrat, Dan Amonia Pada Limbah Cair Tahu” dengan baik sebagai salah satu peryaratan memperoleh derajat Strata Satu (S1) Jurusan Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Penulis menyadari banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Ir. Ari Handono Ramelan, M.Sc (Hons), Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta yang begitu inspiratif memotivasi mahasiswa serta atas izin penelitian yang telah diberikan kepada penulis untuk keperluan skripsi,
2. Dr. Ratna Setyaningsih, M. Si., selaku Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS atas izin skripsi dan segala motivasi, serta semangat yang diberikan kepada penulis selama kuliah maupun penulisan skripsi,
3. Dr. Prabang Setyono, M.Si., dan Bapak Ari Pitoyo, S.Si., M.Si., selaku dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, bimbingan, dan saran, serta membantu dalam pelaksanaan penelitian untuk penulisan skripsi ini,

4. Dr. Artini Pangastuti, S.Si., M.Si., dan Dr. Wiryanto, M.Si., selaku dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini,
5. Seluruh dosen di Program Studi Biologi, yang telah memberikan banyak ilmu yang berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini,
6. Segenap staff Sublaboratorium Kimia dan Biologi FMIPA UNS yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian,
7. Bapak Sumadi yang telah banyak membantu pengujian selama pelaksanaan penelitian di Balai Kesehatan Lingkungan,
8. Ratriadhi, Raja, dan semua teman-teman Biosukasuka 2011 atas segala bantuan, dukungan, dan kenangan, serta kebersamaan yang indah,
9. Seluruh pihak terkait yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Dengan kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi ini masih kurang dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari pembaca akan sangat membantu. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan pihak-pihak yang terkait.

Surakarta, 30 Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
HALAMAN KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. LANDASAN TEORI.....	5
A. Tinjauan Pustaka.....	5
1. Proses Pembuatan Tahu.....	5

2. Limbah Cair Industri Tahu.....	6
3. Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu.....	10
4. Kangkung Air (<i>Ipomea aquatic</i> Forsk.).....	11
5. Senyawa Nitrogen.....	13
a. Nitrat.....	17
b. Nitrit.....	18
c. Amonia.....	20
B. Kerangka Pemikiran.....	22
BAB III. METODE PENELITIAN.....	24
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
B. Alat dan Bahan.....	24
C. Rancangan Penelitian.....	25
D. Cara Kerja.....	26
1. Pengujian Pendahuluan dan Pengujian Utama.....	26
2. Pengujian Nitrat, Nitrit dan Amonia Secara SNI.....	28
a. Analisis Nitrat.....	28
b. Analisis Nitrit.....	29
c. Analisis Amonia.....	31
E. Analisis Data	33
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Penentuan Konsentrasi Limbah Cair Industri Tahu.....	34
B. Penurunan Biomassa <i>I. aquatica</i>	35
C. Perubahan Konsentrasi Amonia.....	38
D. Perubahan Konsentrasi Nitrit.....	42
E. Perubahan Konsentrasi Nitrat.....	44

a. Pengaruh Biomassa Terhadap Amonia, Nitrit dan Nitrat.....	48
b. Pengaruh Lama Hari Terhadap Amonia, Nitrit dan Nitrat.....	52
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
A. Kesimpulan.....	57
B. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	63
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Proses Pembuatan Tahu.....	6
Gambar 2. Siklus Nitrogen Di Perairan.....	15
Gambar 3. Bagan Alir Kerangka Pemikiran.....	23
Gambar 4. Grafik Kelulusan Hidup <i>I. aquatica</i> Forsk.....	34
Gambar 5. Grafik Perubahan Konsentrasi Amonia.....	41
Gambar 6. Grafik Perubahan Konsentrasi Nitrat.....	45
Gambar 7. Siklus Nitrogen Dalam Pengujian.....	47
Gambar 8. Grafik Kurva Regresi Biomassa Terhadap Amonia.....	49
Gambar 9. Grafik Kurva Regresi Biomassa Terhadap Nitrat.....	51
Gambar 10. Grafik Kurva Regresi Lama Hari Terhadap Amonia.....	53
Gambar 11. Grafik Kurva Regresi Lama Hari Terhadap Nitrit.....	54
Gambar 12. Grafik Kurva Regresi Lama Hari Terhadap Nitrat.....	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Peraturan Daerah Jawa Tengah No. 5 Tahun 2012.....	9
Tabel 2. Tabel Pengujian Amonia / Nitrit / Nitrat (mg/L) Hari Ke.....	16
Tabel 3. Kandungan Awal Amonia, Nitrit dan Nitrat Pada Limbah Tahu.....	35
Tabel 4. Penurunan Berat Biomassa <i>I. aquatica</i>	36
Tabel 5. Kandungan Amonia Setelah Perlakuan.....	39
Tabel 6. Kandungan Nitrit Setelah Perlakuan.....	43
Tabel 7. Kandungan Nitrat Setelah Perlakuan.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Konsentrasi Amonia dan Persentase Penurunannya.....	63
Lampiran 2. Konsentrasi Nitrit dan Persentase Penurunannya.....	64
Lampiran 3. Konsentrasi Nitrat dan Persentase Penurunannya.....	65
Lampiran 4. Hasil Uji Anava dan DMRT Konsentrasi Amonia.....	66
Lampiran 5. Hasil Uji Anava dan DMRT Konsentrasi Nitrit	67
Lampiran 6. Hasil Uji Anava dan DMRT Konsentrasi Nitrat	68
Lampiran 7. Analisis Regresi Biomassa Terhadap Amonia, Nitrit dan Nitrat.....	69
Lampiran 8. Analisis Regresi Lama Hari Terhadap Amonia, Nitrit dan Nitrat.....	72
Lampiran 9. Hasil Analisis Korelasi Biomassa Terhadap Amonia dan Nitrat.....	77